Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya

Facultad de Ingeniería. Centro de Estudios CAD/CAM

Macro WeldParam para realizar los cálculos de los parámetros del proceso de soldadura

Manual de usuario

Autores:

MSc. Ing. Pavel Almaguer Zaldívar

Dr. C. Ing. Roberto Estrada Cingualbres

Avenida XX Aniversario s/n, Reparto Vista Alegre, Holguín, Cuba

Marzo de 2014

Macro WeldParam para realizar los cálculos de los parámetros del proceso de soldadura

Manual de usuario

WeldParam es una macro programada sobre Visual Basic para Aplicaciones del programa Microsoft Excel, es un libro que contiene 3 hojas de cálculo: CE, Parámetros y Calor. Se utiliza para automatizar los cálculos de los parámetros del proceso de soldadura

Para comenzar descompacte el archivo: programa tecn soldadura.rar

En la misma carpeta donde se descompacta el archivo usted encontrará los siguientes ficheros que son usados por el programa:

- logo.jpg
- geometría.bmp
- 1.bmp
- 2.bmp
- 3.bmp
- 4.bmp

Antes de ejecutar la macro es necesario chequear el nivel de seguridad que tiene la configuración de las macros de Microsoft Excel. Para ello usted debe en el menú Herramientas, hacer clic en el submenú Macro>Seguridad y cuando se muestre la ventana Seguridad, en la pestaña Nivel de seguridad, escoger la opción Medio.

Ejecute el fichero tecn sold.xls, Microsoft Excel muestra una Advertencia de Seguridad (Figura 1), haga clic sobre el botón Habilitar macros.

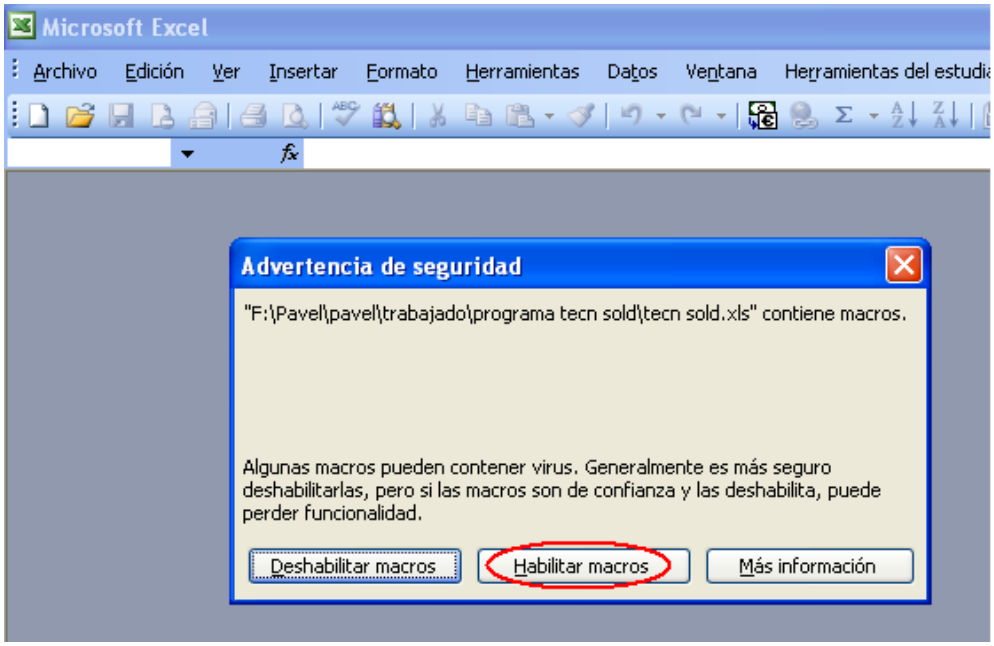

Microsoft Excel
Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana Herramientas del estudi
Advertencia de seguridad
"F:\Pavel\pavel\trabajado\programa tecn sold\tecn sold.xls" contiene macros.
Algunas macros pueden contener virus. Generalmente es más seguro deshabilitarlas, pero si las macros son de confianza y las deshabilita, puede perder funcionalidad.
Deshabilitar macros
Habilitar macros
Más información

Figura 1. Ventana de Advertencia de seguridad referida a la macro WelParam en el archivo tecn sold.xls

Posteriormente se muestra la ventana inicial de la macro, Figura 2, donde puede continuar ejecutando el programa presionando cualquier tecla.

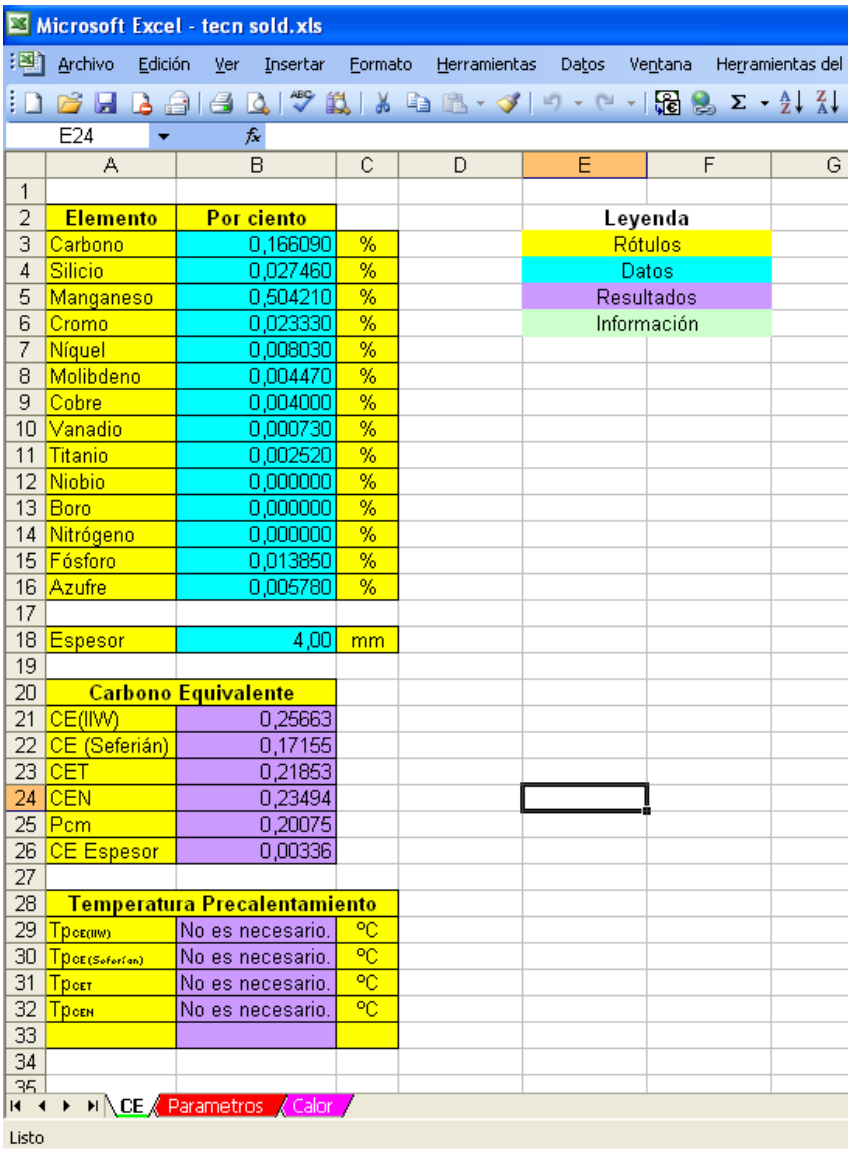
Cálculos tecnológicos de la soldadura.
78030626282
Weld
Param
Programa para el cálculo de los parámetros de soldadura para el proceso de soldadura manual por arco eléctrico.
Presione una tecla para continuar.

Figura 2. Ventana inicial de la macro

El libro tiene tres hojas de cálculo, nombradas CE (Figura 3), Parámetros (Figura 4) y Calor (Figura 8). En la primera de ellas se muestra una leyenda con los colores empleados en el programa. La función de estos colores se explica a continuación:

- Amarillo: son los rótulos o etiquetas que indican el nombre del parámetro al que se hace referencia. El usuario no puede modificar las celdas que tienen este color.
- Turquesa: en estas celdas el usuario debe realizar las entradas de datos necesarios para el buen funcionamiento de la macro.
- Lavanda: por estas celdas se realiza la salida de los cálculos realizados por la macro.
- Verde: indican una información que ofrece el programa.

En la hoja de cálculo CE (Figura 3) se determina el carbono equivalente del material base y la temperatura de precalentamiento a que ha de ser sometida la unión. Los datos necesarios son la composición química del material base y el espesor de las planchas a unir.



	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	**Elemento**	**Por ciento**			**Leyenda**		
3	Carbono	0,166090	%		Rótulos		
4	Silicio	0,027460	%		Datos		
5	Manganeso	0,504210	%		Resultados		
6	Cromo	0,023330	%		Información		
7	Níquel	0,008030	%				
8	Molibdeno	0,004470	%				
9	Cobre	0,004000	%				
10	Vanadio	0,000730	%				
11	Titanio	0,002520	%				
12	Niobio	0,000000	%				
13	Boro	0,000000	%				
14	Nitrógeno	0,000000	%				
15	Fósforo	0,013850	%				
16	Azufre	0,005780	%				
17							
18	Espesor	4,00	mm				
19							
20	**Carbono Equivalente**						
21	CE(IIW)	0,25663					
22	CE (Seferián)	0,17155					
23	CET	0,21853					
24	CEN	0,23494					
25	Pcm	0,20075					
26	CE Espesor	0,00336					
27							
28	**Temperatura Precalentamiento**						
29	$Tp_{CE(IIW)}$	No es necesario.	ºC				
30	$Tp_{CE(Seferian)}$	No es necesario.	ºC				
31	Tp_{CET}	No es necesario.	ºC				
32	Tp_{CEN}	No es necesario.	ºC				
33							
34							
35							

Figura 3. Hoja de cálculo CE

Posteriormente se hace clic sobre la hoja Parametros[1], (Figura 4). En esta debe introducir los siguientes datos:

- Material con el que se va a construir la unión.
- Electrodo para realizar la soldadura.
- Longitud y diámetro del electrodo.
- Intensidad de la corriente, en caso de ser valores específicos recomendados por el fabricante. De no conocerse los valores de intensidad que propone el fabricante, debe teclearse “0” (cero) en las celdas correspondientes a los valores máximo (E10) y mínimo (C10), al lado de la segunda etiqueta “Intensidad de la corriente”. Esas celdas se encuentran comentadas y desplegando el comentario, mediante un clic sobre el triángulo rojo en el borde superior derecho de la celda se puede ver la explicación al respecto. Igual sucede con todas las celdas comentadas en el programa.
- Máquina que se va a emplear para realizar la soldadura.
- Eficiencia de la máquina definida antes.

[1] La tilde de “Parametros” falta de forma intencional para evitar errores en la programación cuando se hace referencia a ella.

- Factor de lugar y posición en que se realiza la soldadura. Se puede seleccionar mediante una “X” un solo valor de cada uno de estos factores. De seleccionar dos, el programa detecta un error y pide al usuario lo rectifique.

Una vez proporcionados todos los datos; para realizar los cálculos el usuario debe teclear la palabra “Si” en la celda C46.

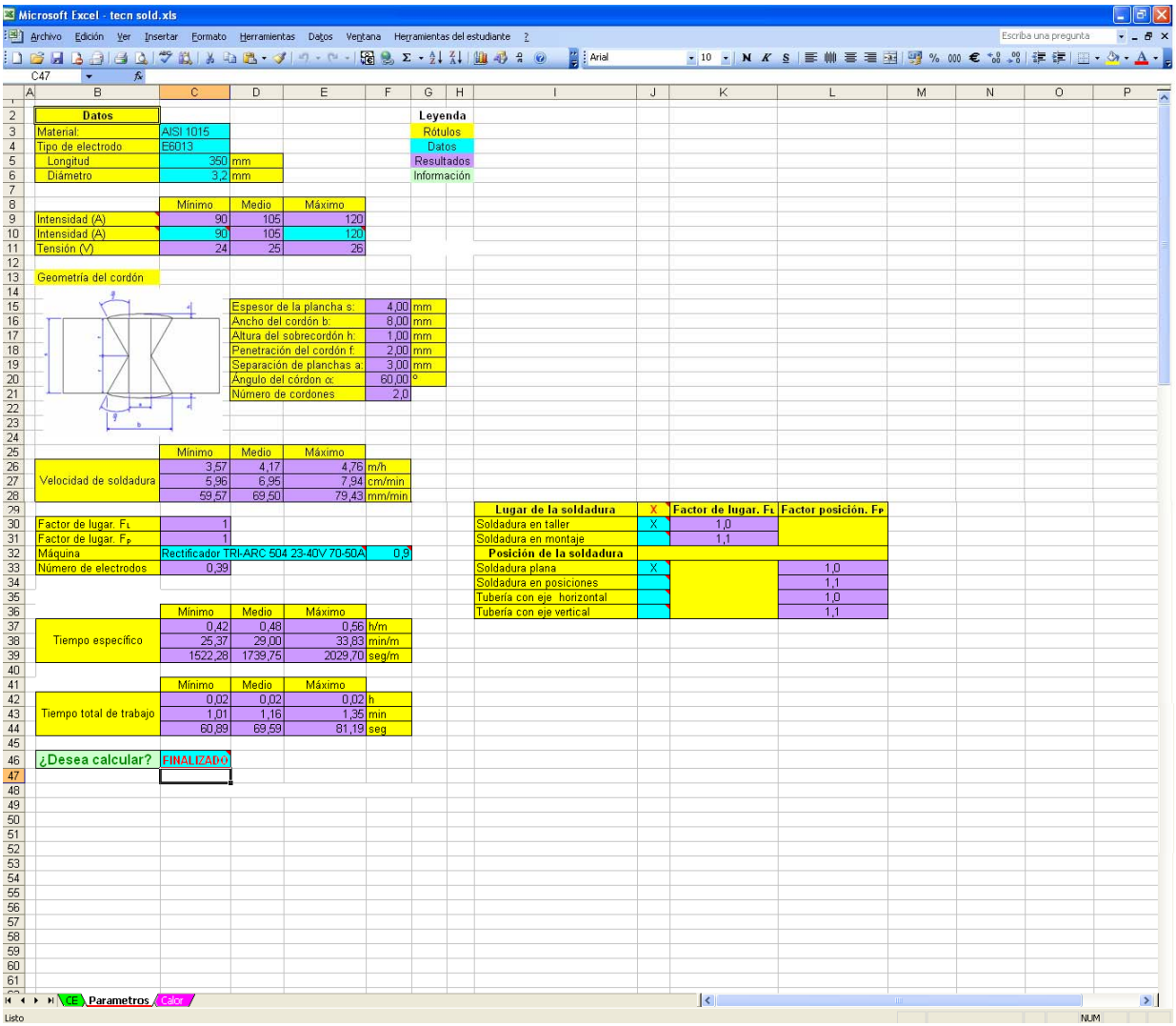

Microsoft Excel - tecn sold.xls
Datos
Material: AISI 1015
Tipo de electrodo E6013
Longitud 350 mm
Diámetro 3,2 mm
Leyenda
Rótulos
Datos
Resultados
Información
Mínimo Medio Máximo
Intensidad (A) 90 105 120
Intensidad (A) 90 105 120
Tensión (V) 24 25 26
Geometría del cordón
Espesor de la plancha s: 4,00 mm
Ancho del cordón b: 8,00 mm
Altura del sobrecordón h: 1,00 mm
Penetración del cordón f: 2,00 mm
Separación de planchas a: 3,00 mm
Ángulo del córdon α: 60,00 °
Número de cordones 2,0
Velocidad de soldadura 3,57 4,17 4,76 m/h
5,96 6,95 7,94 cm/min
59,57 69,50 79,43 mm/min
Factor de lugar. FL 1
Factor de lugar. FP 1
Máquina Rectificador TRI-ARC 504 23-40V 70-50A 0,9
Número de electrodos 0,39
Tiempo específico 0,42 0,48 0,56 h/m
25,37 29,00 33,83 min/m
1522,28 1739,75 2029,70 seg/m
Tiempo total de trabajo 0,02 0,02 0,02 h
1,01 1,16 1,35 min
60,89 69,59 81,19 seg
¿Desea calcular? FINALIZADO
Lugar de la soldadura X Factor de lugar. FL Factor posición. FP
Soldadura en taller X 1,0
Soldadura en montaje 1,1
Posición de la soldadura
Soldadura plana X 1,0
Soldadura en posiciones 1,1
Tubería con eje horizontal 1,0
Tubería con eje vertical 1,1
Parametros
Calor
Listo
NUM

Figura 4. Hoja de cálculo Parámetros

Cuando el programa comprueba que puede realizar los cálculos pregunta por otros datos necesarios, mediante ventanas de diálogo. En la figura 5 se muestra uno de estos diálogos donde debe especificarse mediante un código numérico la posición en que se va a soldar.

Los códigos son:

- 0: Posición diferente a los dos siguientes.
- 1: Posición vertical.
- 2. Posición cornisa o sobrecabeza.

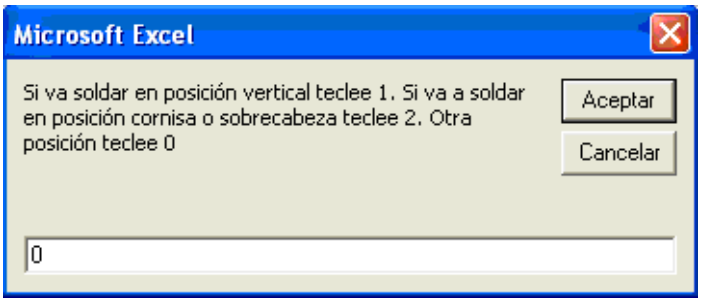

Microsoft Excel
Si va soldar en posición vertical teclee 1. Si va a soldar en posición cornisa o sobrecabeza teclee 2. Otra posición teclee 0
Aceptar
Cancelar
0

Figura 5. Diálogo sobre la posición de soldadura.

El siguiente diálogo (Figura 6) se refiere a las dimensiones de la junta, se proporcionan los valores siguientes:

- s: Espesor de la plancha (mm).
- b: ancho del cordón (mm).
- h: sobreespesor del cordón (mm).
- f: espesor del cordón (mm).
- a: separación entre planchas (mm).
- α: ángulo del cordón (º).

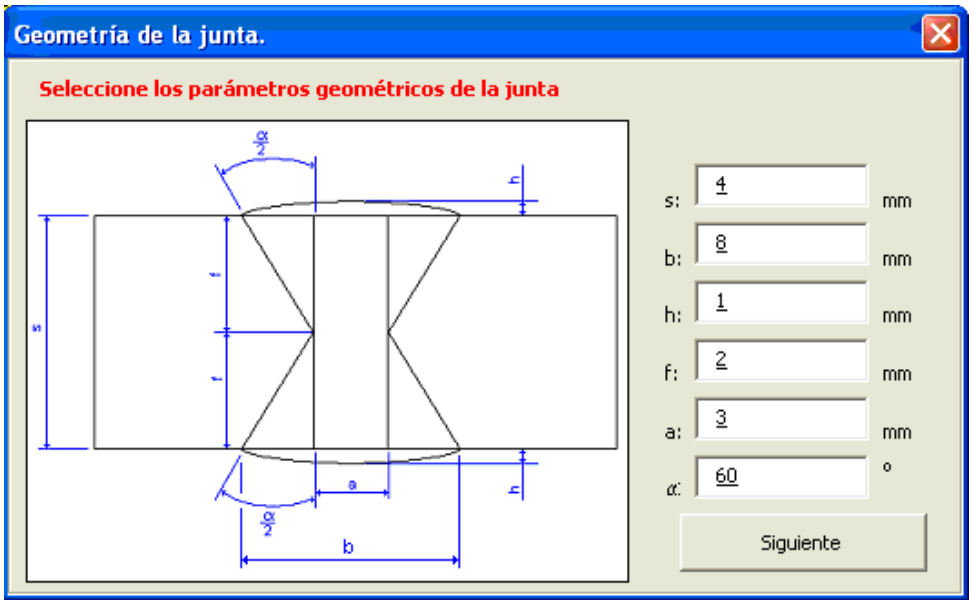


Figura 6. Parámetros geométricos de la unión

En la figura 7 se muestra la otra ventana de diálogo, donde se proporciona la longitud del cordón expresada en metros.

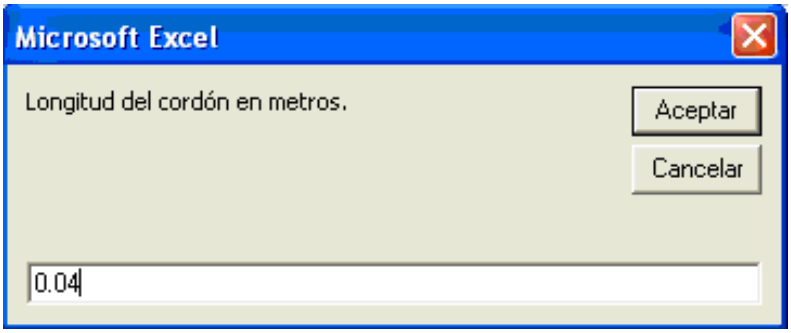


Figura 7. Longitud del cordón

Los resultados que se obtienen en esta hoja de cálculo son[2]:

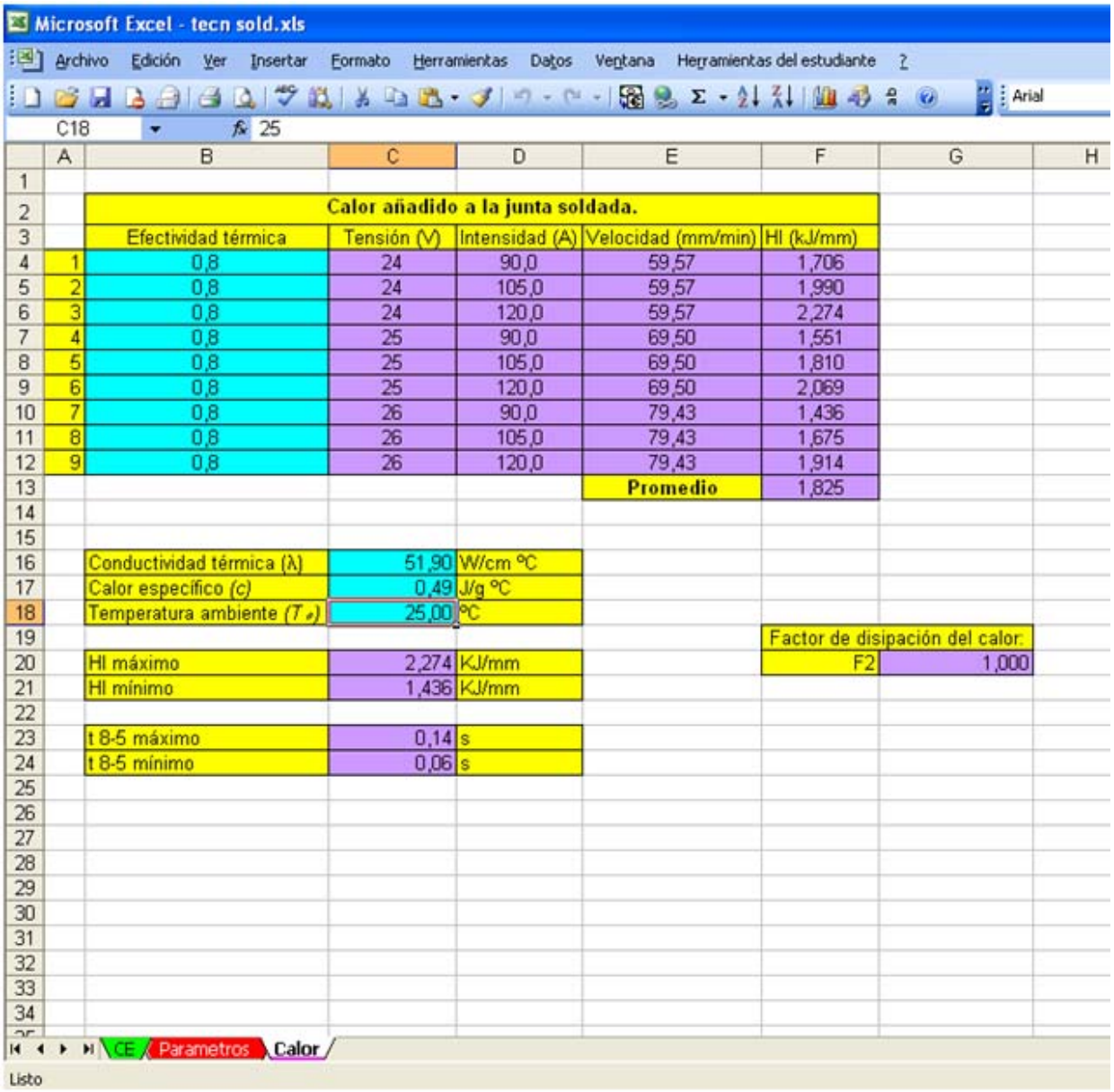
- Intensidad de la corriente (A).
- Tensión eléctrica (V).
- Número de cordones.
- Velocidad de soldadura (m/h, cm/min y mm/min).
- Número de electrodos.
- Tiempo específico (h/m, min/m y seg/m).
- Tiempo total de trabajo (h, min y seg[3]).

En la figura 8 se muestra la hoja de cálculo Calor, en ella se calculan parámetros térmicos de la unión en cuestión. Como primer dato debe proporcionarse la efectividad térmica del ciclo de soldeo empleado. Luego el programa genera una matriz con los posibles valores que alcanza el calor añadido (HI, por sus siglas en inglés: Heat Input, expresado en kJ/mm) a la unión mediante la soldadura. Para crear esta matriz se tienen en cuenta los valores mínimo, medio y máximo de los factores que influyen sobre el calor añadido.

Otros datos necesarios son:

- Conductividad térmica del material con el que se construye la unión (W/cmºC).
- Calor específico del material con el que se construye la junta (J/gºC).
- Temperatura ambiente (ºC). En caso de que se precaliente la unión, este valor corresponde al de la temperatura de precalentamiento.

[2]En todos los resultados obtenidos, excepto el número de cordones y el de electrodos, se obtiene un valor mínimo, otro medio y otro máximo.
[3]La unidad de tiempo segundo, tiene como siglas “seg” para diferenciarla del espesor de las planchas.



Microsoft Excel - tecn sold.xls

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana Herramientas del estudiante ?

C18 fx 25

Calor añadido a la junta soldada.

	Efectividad térmica	Tensión (V)	Intensidad (A)	Velocidad (mm/min)	HI (kJ/mm)
1	0,8	24	90,0	59,57	1,706
2	0,8	24	105,0	59,57	1,990
3	0,8	24	120,0	59,57	2,274
4	0,8	25	90,0	69,50	1,551
5	0,8	25	105,0	69,50	1,810
6	0,8	25	120,0	69,50	2,069
7	0,8	26	90,0	79,43	1,436
8	0,8	26	105,0	79,43	1,675
9	0,8	26	120,0	79,43	1,914
				Promedio	1,825

Conductividad térmica (λ)	51,90	W/cm °C
Calor específico *(c)*	0,49	J/g °C
Temperatura ambiente *(T ₒ)*	25,00	°C
HI máximo	2,274	KJ/mm
HI mínimo	1,436	KJ/mm
t 8-5 máximo	0,14	s
t 8-5 mínimo	0,06	s

Factor de disipación del calor:	
F2	1,000

CE Parametros Calor

Listo

Figura 8. Hoja de cálculo Calor

El programa además determina los valores máximo, mínimo y promedio del calor añadido y los t_5^8 igual máximo y mínimo. Para esto último solicita la forma de junta (Figura 9), para determinar el factor de disipación del calor

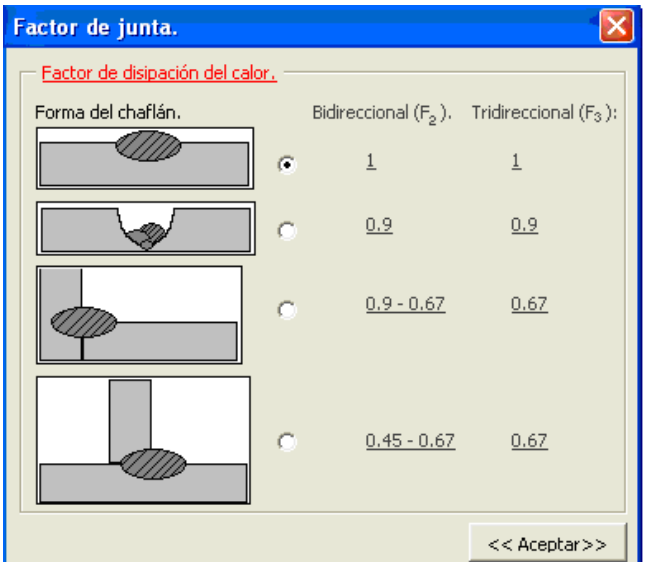


Figura 9. Ventana Factor de junta

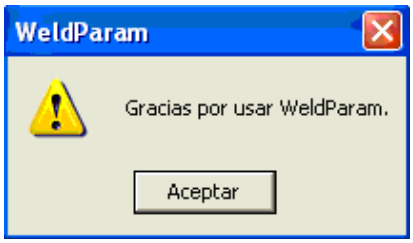


Figura 10. Salida de WeldParam

Cualquier duda o sugerencia envíe un mensaje a: pavel@facing.uho.edu.cu o roberto@cadcam.uho.edu.cu